PART3 顕生代の特徴的な環境変動

目標　海洋無酸素事変および天体衝突に特徴的な堆積物について説明できる。

Chapter1　顕生代の特徴的な環境変動

地学基礎では，顕生代にさまざまな生物が現れては絶滅したことを学んでいます。ここでは，顕生代における特徴的な環境変動について見ていきましょう。

海洋無酸素事変

・海洋無酸素事変とは

有機物に富んだ層状の黒い泥岩〔黒色頁岩〕が広い海域で形成されたできごとのこと。

知っておこう
泥岩のうち，層状に割れやすい性質をもつものを頁岩といいます。

・黒色頁岩の成因

有機物に富む

……表層から沈降してきた有機物の遺がいが分解されていない

……海水中に分解者がいなかった

層状である

……堆積物が海底の生物によって乱されていない

……海底に大型生物がいなかった

→どちらのことからも，海水中に酸素がない〔無酸素〕か，非常に少ない〔貧酸素〕環境だったと考えられる。

・顕生代の海洋無酸素事変

ペルム紀・三畳紀境界には海洋無酸素事変が起こったことが知られており，古生代末の大量絶滅と関連付けられている。

また，白亜紀には海洋無酸素事変が数百万年に 1 回という短い周期で起こり，海洋生物の絶滅につながったと考えられている。

天体衝突

・**白亜紀末の天体衝突**

　白亜紀末には，直径（10km ／ 180km）程度の小天体が地球に衝突した。この衝突による飛散物が太陽放射を遮ったことや，陸上で大規模な森林火災が発生したことなどにより，大量絶滅が引き起こされた。

・**天体衝突の証拠**

　この時代の世界各地の地層には，イリジウムの濃集した粘土層がはさまれている。イリジウムは通常の地殻中にはほとんど含まれないため，イリジウムの濃集は地球外からの供給によるものだと考えられる。

　メキシコのユカタン半島の地下には，このときの天体衝突によって形成されたクレーターの痕跡が残されている。

まとめ

・海洋無酸素事変は，＿＿＿＿＿が広い海域で形成されたできごとである。
・この堆積岩は＿＿＿＿に富み，層状であることから，無酸素または貧酸素の環境で形成されたと考えられる。
・白亜紀末には，小天体が地球に衝突して大量絶滅を引き起こした。
・小天体の衝突の証拠の一つは，この時代の世界各地の地層から発見される＿＿＿＿＿＿の濃集した粘土層である。

Chapter2　演習問題

ここでは，黒色頁岩の特徴について確認しましょう。

問題⑴　黒色頁岩の有機物について述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選びましょう。

海洋では，光の十分に得られる表層で生物生産が活発である。海洋表層で生じたプランクトンの遺がいは，海水中をゆっくりと沈降する。このとき，海水中に酸素が十分に存在すれば，遺がいに含まれる有機物は（微生物 / 藻類 / 魚類）によって効率的に分解され，深海底にはほとんど供給されない。

黒色頁岩は，質量比で数 % 程度に達するような多くの有機物を含む岩石である。深海底でこのような岩石が形成されたのは，海洋表層では生物生産が（活発であり / ほぼ停止しており），その下部では酸素が（十分に存在した / ほとんど存在しなかった）ためだと考えることができる。

問題⑵ 堆積岩中の鉄について述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選びましょう。

堆積岩中に見られる鉄のおもな形態として，酸化鉄（Ⅲ）Fe_2O_3 がある。Fe_2O_3 は堆積岩が（赤い / 黒い）色を示す原因となる。

堆積岩中に見られる鉄のもう 1 つの形態として，硫化鉄 FeS_2 がある。FeS_2 は堆積岩が（赤い / 黒い）色を示す原因となる。

ここで，Fe_2O_3 の Fe は酸化数が +3，FeS_2 の Fe は酸化数が +2 であり，Fe_2O_3 の Fe の方が酸化された状態にあるといえる。黒色頁岩には鉄が（Fe_2O_3 / FeS_2）として含まれており，黒色頁岩が（酸素に富んだ / 酸素に乏しい）環境で形成されたことを示している。

知っておこう

酸化数については化学基礎で学びます。ここでは，酸化数が大きいほど原子が酸化された状態にある，ということが理解できていれば十分です。

第 11 講　PART3　確認問題

問 1　次の文章を読み，下の問いに答えよ。

生物は進化の歴史の中で，何度も大きな環境変動に直面してきた。古生代末には大規模な a海洋無酸素事変，中生代末には b巨大隕石の衝突が起こり，これらのことは生物に大きな影響を与えたと考えられている。

(1)　下線部 a について，その証拠とされている岩石として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　緑色の砂岩　　②　緑色の泥岩
③　黒色の砂岩　　④　黒色の泥岩

(2)　下線部 b の説明として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　メキシコのユカタン半島付近に直径約 10km の隕石が衝突した。
②　メキシコのユカタン半島付近に直径約 100km の隕石が衝突した。
③　インド半島付近に直径約 10km の隕石が衝突した。
④　インド半島付近に直径約 100km の隕石が衝突した。

(3)　下線部 b について，ある元素の濃集した粘土層が世界各地の当時の地層から見つかったことが，その証拠とされている。ある元素として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　鉄　　②　マンガン
③　イリジウム　　④　ウラン

< Note >

第 11 講　地球の歴史

PART1　造岩鉱物の性質

問題(1)　^{14}C，変化せず，減少する，12000 年

問題(2)　黒雲母やカリ長石，数十万年以上

PART2　全球凍結

問題(1)　約 23 ～ 22 億年前，約 7 ～ 6 億年前，角ばった

問題(2)　シアノバクテリア，オゾン層

PART3　顕生代の特徴的な環境変動

問題(1)　微生物，活発であり，ほとんど存在しなかった

問題(2)　赤い，黒い，FeS_2，酸素に乏しい

PART4　新生代の環境変動

問題(1)　南，北

問題(2)　小さい，古第三紀，ヒマラヤ山脈

PART5　ミランコビッチサイクル

問題(1)　多い，蒸発しにくい，大きく，大きく

問題(2)　少ない，増加，減少，10 万年

問題(3)　夏，夏に氷床があまり融けない

第 11 講　PART3　確認問題　解答

問 1

(1)　④

解説：
有機物に富んだ層状の黒い泥岩が広い海域で形成されたことである。酸素欠乏状態で有機物が分解されず，海底の生物に乱されることなく層状に堆積したと考えられる。

(2)　①

解説：
メキシコのユカタン半島の地下に，巨大隕石衝突によって形成されたクレーターの痕跡が残っている。

(3)　③

解説：
イリジウムは通常の地殻中にはほとんど含まれていないので，濃集したイリジウムは地球外が起源と考えられる。